

## Effect of One Session Muscle Energy Technique on Pain, Range of Motion, and Proprioception in Patients with Chronic Non-Specific Neck Pain

Forough Bagherzadeh<sup>1\*</sup>, Nouradden Karimi<sup>2</sup>, Leila Rahnama<sup>2</sup>

1. Department of Physiotherapy, School of Physiotherapy, Rehabilitation Sciences and Social Welfare University, Tehran, Iran

2. Department of Physiotherapy, School of Physiotherapy, Rehabilitation Sciences and Social Welfare University, Tehran, Iran

Received: 2016.April.09 Revised: 2016. September.13 Accepted: 2016.October.15

### Abstract

**Background and aim:** Neck pain is one of the most common musculoskeletal problems which can affect the quality of life, family, health and the individual's occupation. Investigation of different treatment techniques in managing neck pain is essential to reduce such expenses. One of the most effective treatments for musculoskeletal disorders is the muscle energy techniques. The present study was conducted to survey the effects of these techniques on neck pain, Range of Motion (ROM) and proprioception in patients with nonspecific chronic neck pain.

**Materials and methods:** In a semi-experimental pre-post designed study, 31 patients with the age range of 18-40 years old were selected from clientele of a physiotherapy clinic with nonspecific chronic neck pain, using available non probability convenience sampling method. Pain intensity, cervical ROM, and cervical position sense error were measured using, Visual Analogue Scale (VAS), universal goniometer, and head repositioning accuracy, respectively. All variables were measured one week prior to the study, before, and immediately after the intervention and one week afterwards. Three trials of muscle energy technique were applied to the participant's neck as the study intervention. Repeated measures of ANOVA was used to analyze the data. The level of significance was set at  $P < 0.05$ .

**Results:** The mean pain intensity reduced from 3.18 to 1.76 immediately after treatment and to 1.85 a week later ( $P < 0.001$ ). The ROM recovery percentage increased from 61.33% to 74.42% immediately and to 73.44% a week after the treatment ( $P < 0.001$ ). As for proprioception indicator, the absolute error was reduced from 4.32 to 3.7 immediately after the treatment and to 4.1 a week after ( $P < 0.001$ ).

**Conclusion:** A session of muscle energy technique on nonspecific chronic neck pain patients can reduce the pain and increase the ROM and decrease the proprioception absolute error.

**Keywords:** Muscle energy technique; Neck pain; Proprioception; Cervical range of motion

**Cite this article as:** Forough Bagherzadeh, Nouradden Karimi, Leila Rahnama. Effect of One Session Muscle Energy Technique on Pain, Range of Motion, and Proprioception in Patients with Chronic Non-Specific Neck Pain. J Rehab Med. 2017; 6(3): 144-149.

\* **Corresponding Author:** Forough Bagherzadeh. Department of Physiotherapy, School of Physiotherapy, Rehabilitation Sciences and Social Welfare University, Tehran, Iran  
Email: maryambagherzadeh2010@yahoo.com

## بررسی تاثیر یک جلسه تکنیک های انرژی عضلانی بر شدت درد، دامنه حرکتی و حس عمقی در افراد مبتلا به گردن درد مزمن غیر اختصاصی

فروغ باقرزاده خداهشهری<sup>۱\*</sup>، نورالدین کریمی<sup>۲</sup>، لیلا رهنما<sup>۲</sup>

۱. کارشناس ارشد فیزیوتراپی، گروه فیزیوتراپی، دانشکده فیزیوتراپی، دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی، تهران، ایران
۲. دکتری تخصصی استادیار فیزیوتراپی، گروه فیزیوتراپی، دانشکده فیزیوتراپی، دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی، تهران، ایران

\* دریافت مقاله ۱۳۹۵/۰۱/۲۱ بازنگری مقاله ۱۳۹۵/۰۶/۲۳ پذیرش مقاله ۱۳۹۵/۰۷/۲۴ \*

### چکیده

#### مقدمه و اهداف

گردن درد یکی از رایج ترین مشکلات عضلانی-اسکلتی است که تاثیرات زیادی بر کیفیت زندگی فرد، خانواده و سیستم سلامت و شغل آنها بر جای می گذارد. بررسی راهکارهای درمانی برای کاهش هزینه ها در مبتلایان به گردن درد امری ضروری است. یکی از درمان های موثر در اختلالات عضلانی-اسکلتی، استفاده از تکنیک های انرژی عضلانی می باشد. مطالعه حاضر با هدف بررسی اثرات استفاده از این تکنیک ها در افراد مبتلا به گردن درد مزمن غیر اختصاصی صورت گرفته است.

#### مواد و روش ها

در یک مطالعه نیمه تجربی از نوع قبل و بعد، تعداد ۳۱ بیمار با میانگین سنی ۴۰-۱۸ سال و مبتلا به گردن درد مزمن غیر اختصاصی به روش غیر احتمالی در دسترس از بین مراجعین به کلینیک فیزیوتراپی انتخاب شدند. شدت درد (توسط معیار دیداری درد) و اندازه گیری دامنه های حرکتی توسط گونیامتر و خطای بازسازی زاویه جهت بررسی وضعیت حس عمقی آنها صورت گرفت. کلیه متغیرها یک هفته پیش از مطالعه، بلافاصله قبل و پس از مداخله و نیز یک هفته پس از آن مورد ارزیابی قرار گرفتند. سه بار تکرار تکنیک انرژی عضلانی برای کلیه شرکت کنندگان در مطالعه انجام گرفت. در نهایت کلیه داده ها از طریق آزمون تحلیل واریانس اندازه های مکرر مورد تحلیل و مقایسه قرار گرفت. سطح معناداری برای کلیه متغیرها ( $P=0/05$ ) در نظر گرفته شد.

#### یافته ها

با اجرای یک جلسه تکنیک های انرژی عضلانی میانگین درد از ۳/۱۸ به ۱/۷۶ بلافاصله پس از درمان و ۱/۸۵ یک هفته پس از درمان کاهش یافت ( $P<0/001$ ) و میزان درصد بهبودی دامنه حرکتی از ۶۱/۳۳ به ۷۴/۴۲ بلافاصله پس از درمان و ۷۳/۴۴ یک هفته پس از درمان رسید ( $P<0/001$ ) و در مورد شاخص سنجش حس عمقی، میانگین خطای مطلق بازسازی زاویه از ۴/۴۳ به ۳/۷ بلافاصله پس از درمان و ۴/۱۰ یک هفته پس از درمان رسید ( $P<0/001$ ).

#### نتیجه گیری

استفاده از یک جلسه تکنیک های انرژی عضلانی در بیماران گردن درد مزمن غیر اختصاصی، باعث کاهش درد و افزایش دامنه حرکتی و نیز کاهش خطای مطلق حس عمقی آنها می شود.

#### واژه های کلیدی

تکنیک های انرژی عضلانی؛ گردن درد؛ دامنه حرکتی گردن؛ حس عمقی

نویسنده مسئول: فروغ باقرزاده خداهشهری. دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی، گروه فیزیوتراپی

آدرس الکترونیکی: maryambagherzadeh2010@yahoo.com

## مقدمه و اهداف

گردن درد یکی از شایع‌ترین دردهای عضلانی-اسکلتی است که بسیاری از افراد ممکن است در طول زندگی خود آن را تجربه کرده باشند. گاهی ممکن است این دردها تمایل به بهبودی خودبخودی داشته باشد، اما گاهی نیز منجر به ایجاد ناتوانی‌هایی در انجام کارهای روزمره، کیفیت زندگی و موقعیت کاری این افراد می‌گردند. درد و ناتوانی و بار مالی هزینه‌های تشخیصی و درمانی که اختلالات گردن به فرد و جامعه تحمیل می‌کند اهمیت روش‌های پیشگیری و درمانی گردن درد را تایید می‌کند.

بر اساس شواهد موجود، عوامل مؤثر بر بروز گردن درد می‌تواند شامل نوع شغل، انجام کارهای نشسته با گردن خمیده، کار در محیط‌هایی با شرایط فیزیکی نامطلوب، شرایط نامناسب روانی، عدم رضایت شغلی و غیره باشد.<sup>[۱]</sup> درمان‌های متفاوتی برای گردن درد پیشنهاد شده است که شامل دارودرمانی، فیزیوتراپی (مدالیته)، گردن‌بندهای طبی، درمان‌های دستی و نیز ایجاد تغییرات ارگونومیک در محل کار می‌باشد.

حرکات تکراری و پوسچرهای طولانی می‌تواند ویژگی‌های بافت و الگوی حرکت را تغییر داده و باعث بروز اختلالاتی به صورت درد یا اختلال عملکرد حرکتی شود.<sup>[۲، ۳]</sup> اختلال عملکرد عضلانی به عنوان یکی از عوامل مهم ماندگاری گردن درد که با دوره‌های بهبود و تشدید همراه است، شناخته می‌شود.<sup>[۴]</sup> این اختلالات عملکردی عضلات به دلیل کاهش قدرت، استقامت، کارایی و افزایش خستگی-پذیری آنها اتفاق می‌افتد که با کاهش حس عمقی، دقت حرکت و ثبات پوسچرال دنبال می‌شود.<sup>[۴]</sup> از آنجایی که عضلات عمقی گردن سرشار از دوک‌های عضلانی هستند که گیرنده‌های حس عمقی را در خود جا داده‌اند، انقباضات مکرر، عملکرد این دوک‌ها را پیشرفت داده و ممکن است موجب تسهیل حس عمقی شود.<sup>[۵]</sup>

تکنیک‌های انرژی عضلانی یکی از روش‌های درمان دستی است که در آن از انقباض ارادی عضله در یک جهت کنترل شده و دقیق، با شدت‌های مختلف و در برابر نیروی درمانگر استفاده می‌شود. این روش کاربردهای وسیعی دارد و در تقسیم‌بندی تکنیک‌های درمانی فعال قرار می‌گیرد. در این تکنیک‌ها، بیمار نقش اصلی را در اصلاح اختلالات عملکردی بر عهده دارد.<sup>[۶]</sup>

Lewit (۱۹۸۴) در یک مطالعه به بررسی تاثیر این تکنیک‌ها به روی دردهای عضلانی و تندرست پرداخت که نتیجه آن کاهش فوری درد و همچنین کاهش درد طولانی‌مدت بود.<sup>[۷]</sup> Selkow (۲۰۰۹) نیز به بررسی اثرات کوتاه‌مدت این تکنیک‌ها به روی بیماران مبتلا به کمردرد پرداخت که کاهش چشمگیری در میزان درد مشاهده شد.<sup>[۸]</sup>

همچنین در زمینه دامنه حرکتی مطالعه Schenk (۱۹۹۴-۱۹۹۷) وجود دارد که نشان‌دهنده افزایش قابل توجه در میزان چرخش گردن و نیز اکستنشن کمر به دنبال اعمال این تکنیک‌ها می‌باشد.<sup>[۹، ۱۰]</sup> Fryer (۲۰۰۳ و ۲۰۰۴ و ۲۰۰۹) در سه مطالعه مجزا به اثر این تکنیک‌ها به روی کمر و گردن و توراسیک پرداخت که در هر سه مطالعه افزایش چشمگیر در میزان دامنه حرکتی وجود داشت.<sup>[۱۱، ۱۲ و ۱۳]</sup> در مطالعه اکبری (۲۰۱۲) که به مقایسه تاثیر این تکنیک‌ها با لیزر کم‌توان در درد و دامنه حرکتی گردن پرداخت تاثیر هر دو روش مثبت گزارش شده است.<sup>[۱۴]</sup>

علی‌رغم اینکه بسیاری از محققین بر کاربرد تکنیک‌های انرژی عضلانی در دیسفانکشن‌های ستون فقرات تاکید کرده‌اند، اما تحقیقات برای توضیح فواید کلینیکی آن بسیار ناقص است و در زمینه تاثیر این تکنیک‌ها بر حس عمقی هنوز مطالعه‌ای انجام نشده است. از طرفی کاربرد روزافزون درمان‌های دستی در انواع اختلالات عضلانی-اسکلتی در مراجعین به کلینیک‌های فیزیوتراپی این سوال اساسی را مطرح می‌کند که کاربرد این روش تا چه حد می‌تواند به پیشرفت برنامه درمانی معمول فیزیوتراپی کمک کند. لذا هدف از مطالعه حاضر بررسی استفاده از این تکنیک‌ها بر شدت درد، دامنه حرکتی و حس عمقی بیماران مبتلا به گردن درد مزمن به عنوان یک روش درمانی فعال، با کمترین عوارض جانبی و با حداقل جلسات درمانی می‌باشد.

## مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر از نوع نیمه‌تجربی مدل قبل و بعد و مداخله‌ای می‌باشد که در آن ۳۱ نفر زن با روش نمونه‌گیری از نوع ساده غیراحتمالی برای شرکت در مطالعه انتخاب شدند. بیماران در محدوده سنی ۱۸-۴۰ سال با سابقه گردن درد مزمن غیراختصاصی بودند که در طی شش ماه گذشته هیچ‌گونه اقدام فیزیوتراپی برای آنها انجام نشده بود. در مطالعه حاضر منظور از گردن درد مزمن غیراختصاصی گردن دردی است که فرد مبتلا در زمان مطالعه و نیز حداقل برای مدت سه ماه درد داشته باشد که علت پاتولوژیکی بنابر تشخیص پزشک برای آن گزارش نشده باشد.<sup>[۱۵]</sup> علاوه بر آن داشتن حداقل شدت درد ۳ از مقیاس VAS<sup>۱</sup> و نیز محدودیت در دامنه حرکتی (حداقل ۲۰٪ دامنه

<sup>۱</sup> Visual Analogue Scale

نرمال) از دیگر شروط ورود به مطالعه بود. افرادی که دارای درد حاد، پرولاپس دیسک بین مهره‌ای، سابقه تروما و شکستگی، اینورمالیتی مادرزادی و نیز اختلالات وستیبولار و بیماری‌های زمینه‌ای مانند فشار خون و آرتریت روماتوئید بودند با توجه به شرح حال بیمار و مراجعه به مدارک و سوابق بیماری از مطالعه حذف شدند.<sup>[۱۶]</sup>

پس از گرفتن مجوز از کمیته اخلاق دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی اهداف و نحوه اجرای تحقیق برای تمام افراد شرکت‌کننده در آزمون که همگی از بیماران مراجعه‌کننده به بخش فیزیوتراپی بیمارستان میلاد تهران بودند، توضیح داده شد. پس از اعلام نظر موافق و رضایتمندی بیمار، فرم رضایت آگاهانه مشارکت در طرح به امضای بیماران رسید، سپس پرسش‌نامه عمومی برای کسب اطلاعات فردی بیماران از طریق مصاحبه پر شد.

برای اندازه‌گیری درد از مقیاس دیداری درد VAS استفاده شد که یک مقیاس حساس درد بوده و نسخه فارسی آن نیز موجود است و اطلاعات آن به ترتیب دارای روایی و پایایی (۰/۹۴ و ۰/۹۷) می‌باشد. این مقیاس یک خط مدرج به طول ۱۰۰ میلی‌متر است که بیمار باید ارزیابی خود از درد موجود را روی این خط مدرج از صفر (بدون درد) تا ده (شدیدترین درد قابل تصور) مشخص کند.<sup>[۱۷]</sup>

دامنه حرکتی فلکسیون و اکستنسین و فلکسیون طرفی گردن و روتیشن توسط گونیامتر دستی اندازه‌گیری شد. در تمام مدت اندازه‌گیری شخص در وضعیت نشسته بر صندلی و به پشت تکیه داده، بازوها در کنار بدن، کف هر دو پا روی زمین و صورت به طرف جلو به طوری که بینی عمود و دهان افقی قرار می‌گرفت.

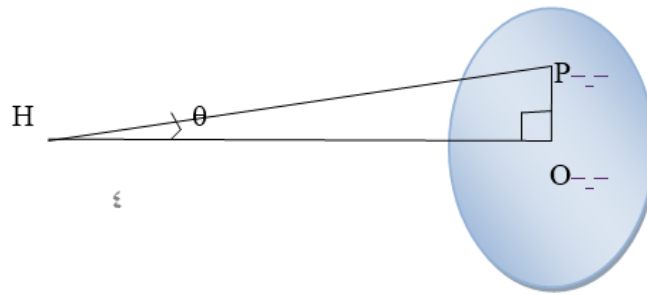
برای اندازه‌گیری دامنه حرکتی فلکسیون و اکستنسین گردنی زاویه بین خط عمود بر زمین با خط افقی که از سوراخ گوش خارجی می‌گذشت، اندازه‌گیری شد. محور حرکت سوراخ گوش خارجی بود. برای فلکسیون جانبی زاویه بین خط مرجع افقی که از شکاف استرنال و زواید آکرومیون می‌گذشت با خط وسط بینی بیمار اندازه‌گیری شد و محور حرکت شکاف استرنال بود. برای روتاسیون نیز فرد روی صندلی نشسته و بازوها آویزان بود در حالی که از بالا و پشت به سر بیمار نگاه می‌شد، محور حرکت وسط سر بیمار بود که زاویه بین خط فرضی که از زواید آکرومیون می‌گذشت را با خطی که در امتداد بینی بیمار بود، اندازه‌گیری شد.<sup>[۱۸]</sup> به منظور ارزیابی خطای بازسازی مفصلی بیمار در حالت نشسته بر روی صندلی با تکیه‌گاه به صورت ریلکس نشست و در مقابل او به فاصله ۹۰ سانتی‌متر صفحه مدرج نصب شده روی دیوار قرار گرفت؛ در حالی که یک کلاه سبک که توسط بندهایی روی سر بیمار ثابت شده بود و بر روی این کلاه یک قلم لیزری یا نشانگر نور لیزری متصل بود، از بیمار خواسته شد تا سر خود را در وضعیت کاملاً راحت قرار دهد و این وضعیت را به ذهن بسپارد و نقطه‌ای که نشانگر نور لیزر نشان داد علامت‌گذاری شد. این نقطه، نقطه مرجع نامیده می‌شود (تصویر ۱).



تصویر ۱: نحوه اندازه‌گیری زاویه خطای بازسازی

سپس از بیمار خواسته شد تا یکبار با چشم باز سر و گردن خود را در صفحه عرضی تا انتهای دامنه طبیعی به سمت راست و چپ بچرخاند و پس از برگشت با نهایت دقت سعی در بازسازی وضعیت شروع اولیه کند. نقطه‌ای که این بار بیمار نشان داد، نقطه هدف نام گرفت. پس از اینکه بیمار این تمرین را انجام داد چشم‌بندی را روی چشم‌های بیمار قرار داده و این بار از او خواسته شد تا همان تست را با چشمان بسته انجام دهد. فاصله بین نقطه مرجع و نقطه هدف را بر حسب سانتی‌متر اندازه گرفته و با استفاده از فرمول زیر تبدیل به زاویه گردید، این زاویه نشان‌دهنده میزان خطاست (تصویر ۲).

این کار سه بار برای چرخش به راست و سه بار برای چرخش به چپ تکرار می‌شد و بیمار هر انقباض خود را ۲ ثانیه نگه می‌داشت و در نهایت میانگین بین سه بار چرخش برای هر سمت گزارش می‌شد.<sup>[۱۹]</sup>



تصویر ۲: نحوه محاسبه زاویه خطای بازسازی

O=نقطه مرجع  
P=نقطه انتهایی

$\theta = \text{Arc tg } OP/OH$   
OH=فاصله بین نشانگر لیزر و نقطه مرجع  
OP=فاصله بین نقطه مرجع و نقطه انتهایی

برای انجام تکنیک صرف نظر از نوع عضله و فقط با در نظر گرفتن جهت محدودیت پس از وضعیت‌دهی بیمار و قرار دادن گردن در ابتدای مانع حرکتی بر اساس روش Chaitow از تکنیک مهار متقابل (Reciprocal Inhibition) استفاده شد و انقباضی که به طور نسبی معادل ۵۰٪ انقباض حداکثری بیمار بود به مدت ۷ ثانیه از از عضله آنتاگونیست (منظور از آگونیست عضله‌ای است که دچار کوتاهی شده و نیاز به کشش دارد و آنتاگونیست عضله مخالف آن است) گرفته شد و سپس از ۳۰ ثانیه استرچ با ۳ بار تکرار برای هر عضله استفاده شد.<sup>[۶]</sup> مراحل انجام تکنیک به شرح زیر می باشد:

ابتدا تراپیست مفصل یا بافت را در وضعیت ابتدای محدودیت دامنه حرکتی در یک حرکت به خصوص (فلکسیون/اکستansیون/فلکسیون جانبی/روتیشن) قرار داد. به بیمار آموزش داده شد و از او خواسته شد با نیروی بسیار کمی و فقط برای مدت ۷ ثانیه نیروی انقباضی اعمال کند. تراپیست به بیمار آموزش داد سر و گردنش را در جهت مناسب حرکتی فشار دهد و همزمان یک نیروی متقابل ایزومتریک اعمال کرد تا انقباض عضلانی مناسب را در بیمار مشاهده کند. تراپیست به بیمار اجازه ریلکسیشن ۳-۵ ثانیه‌ای داد و پس از آن ۳۰ ثانیه استرچ اعمال کرد و دوباره دامنه حرکتی بیمار را ارزیابی کرد. کلیه مراحل در هر دوره درمانی ۳ بار تکرار شد.<sup>[۶]</sup>

کلیه اندازه‌گیری‌ها یکبار در بدو ورود و یکبار پس از یک ساعت به منظور بررسی تکرارپذیری اندازه‌گیری‌ها و یک هفته پس از آن جهت کنترل و پیشرفت یا بهبودی خودبخودی احتمالی بیماران توسط یک تراپیست انجام گرفت و پس از آن تکنیک درمانی مورد نظر توسط همان تراپیست اعمال شد و بلافاصله پس از درمان برای بررسی اثرات فوری آن اندازه‌گیری‌ها دوباره انجام پذیرفت. یک هفته پس از درمان اولیه مجدداً بیمار برای بررسی ماندگاری درمان مورد نظر ارزیابی قرار گرفت و پس از آن با توجه به اینکه مدت زمان نوبت-دهی و انتظار بیماران برای انجام فیزیوتراپی معمول دو هفته بود، بیماران برای دریافت فیزیوتراپی معمول خود اقدام کردند.

با استفاده از آزمون آماری K-S (Kolmogrov-Smirnov) داده‌ها از نظر نرمال بودن توزیع متغیرها بررسی شد. برای بررسی تکرارپذیری روش‌ها از آزمون آماری ICC استفاده گردید و جهت ارزیابی اثر متغیر مستقل (اجرای تکنیک انرژی عضلانی) بر متغیرهای وابسته (درد، دامنه حرکتی و حس عمقی در دو سطح راست و چپ) از روش تحلیل واریانس (ANOVA) برای اندازه‌های تکرار شده استفاده شد. سطح معناداری برای تمامی محاسبات در آزمون‌های آماری ( $P > 0.05$ ) در نظر گرفته شد. برای انجام کلیه محاسبات آماری از نرم‌افزار آماری SPSS نسخه ۲۱ استفاده گردید.

## یافته‌ها

ویژگی‌های توصیفی آزمودنی‌های تحت بررسی، شامل تعداد نمونه، سن، قد، وزن و شاخص توده بدنی (میانگین انحراف استاندارد) آنها در (جدول ۱) آمده است.

جدول ۱: میانگین و انحراف معیار متغیرهای زمینه‌ای  $n=31$

متغیر	میانگین $\pm$ انحراف معیار
سن (سال)	۳۴/۳۵ $\pm$ ۶/۰۳
قد (سانتی‌متر)	۱۶۱/۸۱ $\pm$ ۵/۴۳
وزن (کیلوگرم)	۶۳/۷۷ $\pm$ ۹/۷۱
BMI (کیلوگرم/متر مربع)	۲۴/۷ $\pm$ ۳/۰۴

نتایج آزمون پایایی برای دامنه حرکتی ۰/۹۶ و برای میزان خطای بازسازی زاویه ۰/۹۳ بود. با توجه به نرمال نبودن داده های درد برای بررسی تاثیر مداخله بر شدت درد از آزمون غیرپارامتریک فریدمن استفاده شد که نتایج آن معنادار بود ( $p < 0.001$ ) (جدول ۲). میانگین نمرات درد آزمودنی ها در چهار بار اندازه گیری در جدول ۳ آمده است.

جدول ۲: نتایج آزمون فریدمن برای نمره درد آزمودنی ها

۳۱	تعداد
۴۴/۶۷۵	Chi-square
۳	درجه آزادی
$p < 0.001$	سطح معناداری

جدول ۳: میانگین و انحراف معیار نمرات درد در چهار بار اندازه گیری

میانگین $\pm$ انحراف معیار	زمان اندازه گیری
۴/۷۷ $\pm$ ۱/۶۲	یک هفته قبل
۴/۷۱ $\pm$ ۱/۶۳	بلافاصله قبل
۳/۰۰ $\pm$ ۱/۸۶	بلافاصله بعد
۳/۱۳ $\pm$ ۱/۷۶	یک هفته بعد

برای بررسی تاثیر مداخله بر دامنه حرکتی آزمودنی ها از آزمون تحلیل واریانس اندازه های مکرر استفاده شد. با توجه به اینکه حرکت در جهت خاصی برای محدودیت در نظر گرفته نشده بود و هر کدام از آزمودنی ها ممکن بود در یکی از حرکات (فلکسیون، اکستنسیون، فلکسیون جانبی و روتاسیون) محدودیت داشته باشند، لذا برای محدودیت حرکتی درصد در نظر گرفته شد (مثلاً بیمار اول با ۱۰٪ محدودیت در فلکسیون و بیمار دوم با ۵٪ محدودیت در روتاسیون وارد مطالعه شدند که پس از مداخله میزان تغییر دامنه به درصد وارد اندازه گیری های آماری شد) بنابراین اعداد ذکر شده در جدول میزان درصد زاویه حرکتی است و نه میزان درجه زاویه آن حرکت. یافته های آزمون حاضر نشان داد بین مقادیر درصد دامنه حرکتی پس از مداخله نسبت به قبل از آن تفاوت معناداری دیده شد ( $p > 0.001$ ). نتایج میانگین و انحراف معیار میزان درصد دامنه حرکتی در جدول ۴ آمده است.

جدول ۴: میانگین و انحراف معیار میزان درصد دامنه حرکتی در چهار بار اندازه گیری

میانگین $\pm$ انحراف معیار	زمان اندازه گیری
۶۱/۷۵ $\pm$ ۲/۰۷	یک هفته قبل
۶۱/۳۳ $\pm$ ۱/۹	بلافاصله قبل
۷۴/۴۲ $\pm$ ۲/۷۱	بلافاصله بعد
۷۳/۴۴ $\pm$ ۲/۵۲	یک هفته بعد

در بررسی اثر مداخله بر میزان خطای بازسازی زاویه دیده شد که اثر متقابل جهت حرکت و مداخله بر متغیر وابسته میزان خطای مطلق حس عمقی معنادار نبوده است ( $P = 0.25$ ) بدین معنی که میزان تغییرات خطای مطلق حس عمقی پس از مداخله تحت تاثیر جهت چرخش سر نیست. به عبارت دیگر کاهش میزان خطای ناشی از مداخله در جهت چرخش سر به راست و چپ یکسان است. از طرفی دیگر اثر خالص جهت بر میزان خطا معنادار شده است ( $p > 0.001$ )؛ یعنی جهت چرخش سر می تواند بر روی میزان خطا تاثیر معنادار داشته باشد؛ یا به عبارتی دیگر میزان خطای سمت راست یا چپ متفاوت بوده است و نیز اثر خالص مداخله هم بر میزان خطا معنادار بوده است یعنی مداخله موجب کاهش میزان خطا شده است ( $p > 0.001$ ). برای مشخص شدن تاثیر مداخله در طول زمان آزمون Post hoc انجام شد که نتایج آن نشان داد که میزان خطای مطلق یک هفته قبل با بلافاصله قبل از درمان تغییر معناداری نداشته ( $P = 0.26$ ) بدین معنا که بیماران در دوره کنترل تغییر خاصی نداشته اند، اما میزان تغییرات خطا بلافاصله قبل و بعد از درمان معنادار بوده است ( $P = 0.03$ ). در عین حال میزان خطا یک هفته پس از مداخله با قبل از مداخله تفاوت معنادار آماری نداشته است؛ هر چند که همچنان کمتر از قبل از



مداخله بوده است. نتایج میانگین و انحراف معیار خطای مطلق حس عمقی در جدول ۵ آمده است.

جدول ۵: میانگین و انحراف معیار خطای مطلق حس عمقی در چهار بار اندازه گیری

زمان اندازه گیری	میانگین $\pm$ انحراف معیار (راست)	میانگین $\pm$ انحراف معیار (چپ)
یک هفته قبل	۵/۳۱ $\pm$ ۱/۲۷	۴/۳۹ $\pm$ ۱/۱۵
بلافاصله قبل	۴/۸۴ $\pm$ ۱/۰۹	۴/۰۱ $\pm$ ۱/۰۴
بلافاصله بعد	۳/۹۳ $\pm$ ۱/۹۴	۳/۵۱ $\pm$ ۱/۶۲
یک هفته بعد	۴/۲۶ $\pm$ ۱/۰۴	۳/۹۳ $\pm$ ۰/۸۲

یافته های تحقیق حاضر نشان می دهد که تاثیر مداخله بر متغیرهای شدت درد و دامنه حرکتی و خطای مطلق حس عمقی معنادار بوده است؛ بدین معنا که انجام یک جلسه تکنیک های انرژی عضلانی باعث کاهش درد و افزایش دامنه حرکتی و نیز کاهش خطای بازسازی زاویه و در نهایت بهبود برخی علائم گردن درد و بهبود کلی بیمار می گردد.

### بحث

در مطالعه حاضر استفاده از تکنیک های انرژی عضلانی موجب کاهش قابل ملاحظه ای در شدت درد شد. وجود رابطه بین اختلال عملکرد عضلات موضعی و درد گردن تایید شده است.<sup>[۲۰]</sup> هنوز مکانیسم دقیق تاثیر این تکنیک ها روی کاهش درد سیستم عضلانی-اسکلتی مشخص نیست. این مکانیسم ها ممکن است شامل فاکتورهای نورولوژیکی و بافتی مانند تحریک مکانورسپتورهایی با آستانه پایین باشد که در مکانیسم های مهارتی درد مرکزی که در شاخ خلفی نخاع قرار دارند و با اثر دروازه ای درد کار می کنند و یا ممکن است در اثر انقباض ریتمیک عضلانی بر جریان مایع بافتی باشد.<sup>[۶]</sup> انقباض ریتمیک عضلانی باعث افزایش جریان خون و لنف می شود. عوامل مکانیکی (فشار و کشش) بر روی بافت نرم اثر می کند و پتانسیل ایجاد تغییر در فشار داخل بافتی و افزایش جریان خون را دارند. این عوامل ممکن است پاسخ بافت به آسیب و التهاب باشد. تکنیک های انرژی عضلانی ممکن است این روند را با کاهش تمرکز سیتوکین های التهابی انجام دهد و در نتیجه باعث کاهش تحریک گیرنده های محیطی درد شود. در نتیجه این تکنیک ها ممکن است از هر دو طریق فعالیت مکانورسپتورهای مرکزی و محیطی باعث کاهش درد شود.<sup>[۶]</sup>

مشابه نتایج تحقیق حاضر Simons و Lewit در سال ۱۹۸۴ کارآمدی این تکنیک ها در درمان درد مایوفاشیال را نشان دادند.<sup>[۷]</sup> در نقطه مقابل مطالعه Cassidy در سال ۱۹۹۲ نشان داد که این تکنیکها نسبت به مانیپولاسیون (High Velocity Thrust) دارای اثرات کمتری در بیماران گردن دردی است.<sup>[۲۱]</sup> اما مطالعه Murphy در سال ۲۰۰۶ که بر روی ۲۷ بیمار با درد گردن و شانه انجام شده بود اثرات مثبت هر دو درمان انرژی عضلانی و مانیپولاسیون را بر روی درد و ناتوانی این بیماران گزارش کرد.<sup>[۲۲]</sup>

همچنین نتایج این مطالعه نشان داد که استفاده از یک جلسه تکنیک های انرژی عضلانی باعث افزایش دامنه حرکتی در ناحیه گردن شده است که این افزایش دامنه تا حداقل یک هفته پس از انجام مداخله نیز نسبتاً ماندگار بوده است. تکنیک های کشش عضله باعث افزایش انعطاف پذیری عضله و افزایش دامنه حرکتی می شود بعد از کشش مقاومت عضله کاهش می یابد و یک پاسخ ویسکو الاستیک ایجاد می شود.<sup>[۶]</sup> در مطالعه حاضر هم از اثرات کشش در تکنیک انرژی عضلانی برای افزایش انعطاف پذیری و نیز افزایش دامنه حرکتی ناحیه استفاده شد. تعداد اندکی از مطالعات وجود دارند که نشان می دهند MET باعث افزایش دامنه حرکتی در گردن، کمر و ناحیه تورااسیک می گردد، اما اکثر مطالعات، تاثیر این تکنیک ها بر افزایش دامنه حرکتی در افراد سالم را مطالعه کردند و شواهد کمی از اثر این تکنیک ها در عضلات دردناک، آسیب دیده یا در حال بهبودی وجود دارد. مطالعه Schenk در سال ۱۹۹۴ یکی از آنها است. در این مطالعه که نتایج آن همسو با مطالعه حاضر است گروه درمان پس از انجام مداخله افزایش قابل توجهی در کلیه دامنه های محدود به خصوص در حرکت روتیشن (حدود ۸ درجه) داشتند.<sup>[۹]</sup> همچنین در مطالعه دیگری که توسط همین محقق در سال ۱۹۹۷ انجام شد کاربرد MET در طی چهار هفته باعث افزایش هفت درجه-

ای در میزان اکستنشن کمر شد.<sup>[۱۰]</sup> در هر دو مطالعه Schenk، به دلیل blind نبودن محقق در گروه‌بندی‌ها احتمال سوگیری وجود دارد. افزایش دامنه حرکتی توراسیک به دنبال اعمال این تکنیک‌ها در گزارش Lenehan در سال ۲۰۰۳ آمده است.<sup>[۱۱]</sup> درباره مکانیسم‌های فیزیولوژیک ناشی از تکنیک‌های انرژی عضلانی که باعث تغییر انعطاف‌پذیری عضلات می‌شود نظرات متناقضی وجود دارد. سه مکانیسمی که بیشتر از بقیه در تغییرات کوتاه‌مدت انعطاف‌پذیری عضله دخیل هستند و بیشتر از بقیه مطالعه شده‌اند عبارتند از: ریلکسیشن رفلکسی عضله، تغییر خصوصیات یا ویسکو الاستیسیته و همین‌طور تغییر تحمل فرد نسبت به استرچ که تغییر تحمل نسبت به استرچ بیش از بقیه توسط مقالات علمی مورد حمایت است.<sup>[۶]</sup>

در بررسی اثر مداخله بر میزان خطا دیده شد که اثر خالص مداخله بر میزان خطا معنادار بوده است؛ یعنی مداخله موجب کاهش میزان خطا شده است. همچنین نتایج نشان داد که میزان خطای مطلق یک هفته قبل با بلافاصله قبل از درمان تغییر معناداری نداشته، بدین معنا که بیماران در این یک هفته تغییر خاصی نداشته‌اند، اما میزان تغییرات خطا بلافاصله قبل و بعد از درمان معنادار بوده است. در عین حال میزان خطا یک هفته پس از مداخله با قبل از مداخله تفاوت معنادار آماری نداشته است؛ هر چند که همچنان کمتر از قبل از مداخله بوده است.

درد فقرات باعث تخریب حس عمقی و موتور کنترل می‌شود. بیماران با درد نسبت به حرکت و وضعیت ستون فقرات خود و نیز حس لمس پوستی، آگاهی کمتری دارند. درد باعث مهار عضلات عمقی ستون فقرات می‌شود که سرشار از دوک‌های عضلانی هستند که گیرنده‌های حس عمقی را در خود جای داده‌اند.<sup>[۶]</sup> آوران‌های دوک عضلانی مهمترین و اولین آوران‌های حس وضعیت هستند. تراکم دوک عضلانی در عضلات موضعی ستون فقرات، دو تا شش برابر عضلات بزرگ است.<sup>[۲۳]</sup> با بروز درد حساسیت سیستم ماسل اسپیندل گاما از طریق فعالیت آوران‌های حساس به مواد شیمیایی تغییر می‌یابد، از طرفی دیگر در سطح مرکزی نیز درد با تاثیر بر ناحیه حس‌های پیکری در سطح کورتکس باعث اختلال در حس عمقی می‌شود؛ بنابراین درد می‌تواند در هر دو سطح محیطی و مرکزی باعث تاثیر منفی بر حس عمقی شود.<sup>[۲۴]</sup> یک احتمال کاهش میزان خطا در تحقیق حاضر ممکن است به دلیل اثرات کاهش درد فوری تکنیک‌های انرژی عضلانی باشد که در تحقیق حاضر و نیز در مطالعات گذشته تایید شده است. همچنین بر اساس مطالعات پیشین نشان داده شده که درمان‌های دستی به خصوص انقباضات اکتیو با اثر به روی ماسل اسپیندل‌ها که در طی انقباضات اکتیو همواره فعال هستند، باعث فعالیت سیستم آلفا و گاما در عضلات و نیز سیستم گلژی تاندون‌ها در مفاصل شده که این خود باعث مسدود شدن آوران‌های حسی به سیستم عصبی مرکزی می‌شود. Malmstrom و همکارانش در سال ۲۰۱۰ دریافتند که فعالیت انقباض یک‌طرفه طولانی‌مدت گردن (به مدت ۵ دقیقه با ۳۰٪ حداکثر قدرت) باعث افزایش دقت بازسازی زاویه سر در تست بازسازی زاویه گردن می‌شود.<sup>[۲۵]</sup> Myers و همکارانش (۲۰۰۶) معتقدند تکنیک‌های خاص توانبخشی در بهبود سیستم حسی-حرکتی موثر هستند و در بازیابی مسیرهای آوران از گیرنده‌های مکانیکی به سیستم عصبی کمک می‌کنند و باعث تسهیل مسیرهای آوران کمکی به عنوان یک مکانیسم جبرانی برای نقص حس عمقی ناشی از ضایعه می‌شوند.<sup>[۲۶]</sup> همچنین به نظر می‌رسد تمرین حسی-حرکتی در طی انقباضات ایزومتریک سبب بهبودی حس عمقی گردن به واسطه تحریک رفلکس‌های سرویکو کولیک و وستیبولو کولیک و همچنین افزایش آوران‌های محیطی می‌شود.<sup>[۲۷]</sup>

یکی از محدودیت‌های مطالعه حاضر نداشتن گروه شاهد بود که به جای آن از یک دوره یک هفته‌ای بدون مداخله به عنوان Base line استفاده شده بود که پیشنهاد می‌شود در مطالعات آینده از گروه شاهد استفاده گردد. محدودیت دیگر مطالعه حاضر تک‌جنسی بودن افراد شرکت‌کننده بود که پیشنهاد می‌گردد مطالعات بعدی روی هر دو جنس انجام گیرد. همچنین پیشنهاد می‌گردد که در مطالعات بعدی یک مرور سیستماتیک در مورد اثرات این تکنیک‌ها در درمان اختلالات مختلف صورت گیرد.

## نتیجه گیری

مطالعه حاضر نشان داد انجام تکنیک‌های انرژی عضلانی هر چند به مدت یک جلسه دارای نتایج قابل ملاحظه‌ای می‌باشد و می‌تواند گزینه مناسبی برای درمان اختلالات گردن باشد و با توجه به کم هزینه و کم خطر و در دسترس بودن آن و با توجه به اثرات مطلوب آن می‌تواند توسط تراپیست‌ها در کنار سایر روش‌های درمانی مورد استفاده قرار گیرد.



## تشکر و قدردانی

نویسندگان مقاله بر خود لازم می دانند که از همکاران بخش فیزیوتراپی بیمارستان میلاد تهران به خاطر مساعدت و همکاری در انجام پروژه حاضر و همین طور از تمامی بیمارانی که در طرح مشارکت داشتند، قدردانی نمایند.

## منابع

1. Hoy DJ, Protani M, Buchbinder R. The epidemiology of neck pain. *Best pract Res clin Rheumatol*. 2010; 24(6):783-92.
2. Madeleine P. On functional motor adaption: from the quantification of motor strategies to the prevention of musculoskeletal disorder in the neck-shoulder region. *Acta phsiol(Oxf)*2010;199(suppl679):1-46.
3. Barton PM, Hayes KC. Neck flexor muscle strength, efficiency and relaxation times in normal subject and with unilateral neck pain and headache. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 1999;77(7):680-7.
4. Cote P, Cassidy J D, Carroll J, Kristman V. The annual incidence and course of neck pain in the general population: a population-based cohort study. *pain*. 2004;112(3):267-73.
5. Falla D, O'Leary S, Fagan A, Jull G. Recruitment of the deep cervical flexor muscle during a postural correction exercise performed in sitting. *Man Ther*. 2007;12(2):139-43.
6. Chaitow L, Liebenson C, Chambert G, et al. *Muscle energy techniques*. Churchill livingstone, New York. 2013; 4 th ed.
7. Lewit K, Simons DG. Myofascial pain: relief by postisometric relaxation. *Archives of Physical Medicine and rehabilitation*. 1984; 65:452-456.
8. Selkow NM, Grindstaff TL, Cross KM, et al. Short-term effect of muscle energy technique on pain in individual with non-specific lumbopelvic pain: a pilot study. *Journal of manual & manipulative therapy*. 2009; 17 (1), E14-18.
9. Schenk RJ, Adelman K, Rousselle J. The effect of muscle energy technique on cervical range of motion. *Journal of manual and manipulative therapy*. 1994;2(4),149-155.
10. Schenk, RJ, MacDiarmid A, Rousselle J. The effects of muscle energy technique on lumbar range of motion. *Journal of manual and manipulative therapy*. 1997; 5(4),179-183.
11. Lenehan K L, Fryer G, McLaughlin P. The effect of muscle energy technique on gross trunk range of motion. *Journal of osteopathic medicine*. 2003;6(1):13-18.
12. Fryer G, Morse CM, Johnson JC. Spinal and sacroiliac assessment and treatment techniques used by osteopathic physicians in the United states. *Osteopath Med prim care* 3,4. 2009.
13. Fryer G, Ruszkowski W. The influence of contraction duration in muscle energy technique applied to the atlanto-axial joint. *Journal of osteopathic medicine*. 2004; 7(2) ,79-84.
14. Akbari A, et al. A comparison between muscle energy technique with Low-Level laser in reducing neck and shoulder pain and disability in subject with trapezius and levator scapula myofascial triggerpoint. *Journal of zanjan university of medical science*. 2012;20(79):69-82.
15. Key J, et al. A model of movement dysfunction. *Journal of Bodywork and movement therapies*. 2008; 12 (2), 105-120.
16. Schmitt GD, Pelham TW, Holt LE. From the field. A comparison of selected protocols during proprioceptive neuromuscular facilitation stretching. *Clinical kinesiology*. 1999.53(1), 16-21.
17. Mousavi SJ, Parnianpour M, Montazeri A, Mehdian H, Karimi A, Abedi M et al. Translation and validation study of the Iranian version of the neck disability AIndex and the neck pain and disability scale. *Spine(Pila Pa1979)*2007;32(26):825-31.
18. James W Youdas, James R Carey, Tom R Garrett. Reliability of measurement of cervical spine range of motion – comparison of three methods. *Journal of american physical therapy association*. 1991;71:98-104.
19. Roren A, Mayoux-Benhamou MA, Fayad F, Poiraudreau S, Lantz D, Revel M. Comparison of visual and ultrasound based techniques to measure head repositioning in healthy and neck-pain subjects. *Man ther* 2009;14(3):270-7
20. Richardson CA, Jull GA. Muscle control-pain control. What exercises would you prescribe? *Man Ther* 1995;1(1):2-10.
21. Cassidy D J, Lopes A A, Yong K. The immediate effect of manipulation versus mobilization on pain and range of motion in the cervical spine: a randomized controlled trial. *Journal of manipulative and physiological therapeutics*. 1992; 15,570-575.
22. Murphy D R, Hurwitz E L, Gregory A A. Manipulation in the presence of cervical spinal cord compression: a case series. *Journal of manipulative & physiological therapeutics*. 2006;29(3),236-244.
23. Bogduk N. *Clinical anatomy of lumbar spine and sacrum*. Churchill Livingstone, London. 1999;3 th ed.
24. Clark N C, Roijezen U, Treleaven J. Proprioception in musculoskeletal rehabilitation. Part 1. *Manual Therapy*. 2015;20(3),368-377.
25. Malmstrom E M, Karlberg M, Holmstrom E, et al. Influence of prolonged unilateral cervical muscle contraction on head repositioning-decreased overshoot after a5-min static muscle contraction task. *Manual Therapy*. 2010; 15(3),229-234.
26. Myers JB, Wassinger CA, Lephart SM. Sensorimotor contribution to shoulder stability: effect of injury and rehabilitation. *Man Ther* 2006;11(3):197-201.
27. Murphy DR. Sensorymotor training and cervical stabilization. In: Murphy D R, editor. *Conservative management of cervical spine syndromes*. McGraw-Hill, New York. 1999;1 th ed.